

JP Patent Laid-Open Publication No. 2-146805

(51) Int. Cl.: H03B 5/32 identification code A (43) Published: 6.6.2(1990)  
JPO file number 7922-5J

[Request For Examination] No [Number Of Claims] 1

(54) CONSTANT TEMPERATURE OVEN TYPE PIEZOELECTRIC  
OSCILLATOR

(21) Patent Appln. No. S63-301336

(22) Filed: 11.28.S63 (1988)

(72) Inventor: Kudo Tetsuo (Minato-ku, Tokyo, Japan, c/o NEC CORP.)

(71) Applicant: NEC CORP. (Minato-ku, Tokyo, Japan)

(74) Agent Patent attorney Uchihara Susumu

SPECIFICATION

TITLE OF THE INVENTION

CONSTANT TEMPERATURE OVEN TYPE  
PIEZOELECTRIC OSCILLATOR

CLAIMS

1. A constant temperature oven type piezoelectric oscillator comprising:

a voltage-controlled piezoelectric oscillator contained with a  
thermosensitive element and a heating element in a constant temperature  
oven;

a temperature control part for controlling the heating element  
depending on output signal of the thermosensitive element;

a temperature compensation part for compensating the frequency-  
temperature characteristics of the voltage-controlled piezoelectric oscillator;

a reference voltage generating section for outputting a constant  
voltage when the constant temperature oven reaches a preset temperature; and

a switch for selecting which of the output of the temperature compensation part or the output of the reference voltage generating section to contact with a frequency control terminal of the voltage-controlled piezoelectric oscillator;

wherein the temperature compensation part comprises a temperature detector for detecting an ambient temperature of the voltage-controlled piezoelectric oscillator, analog-digital converter in which the detected temperature signal of the temperature detector is digitally coded, a memory circuit for storing the frequency temperature compensation digital code corresponding to the digital code of the analog-digital converter and a digital - analog converter in which the frequency temperature compensation digital code read from the memory circuit is converted to an analog signal.

## DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

### [INDUSTRIAL APPLICATION FIELD]

The present invention relates to a constant temperature oven type piezoelectric oscillator.

### [DESCRIPTION OF RELATED ART]

Heretofore, a quartz-crystal oscillator and an elastic surface wave oscillator having high frequency stability has been put to practical use as this kind of oscillator, and for further improving the high frequency stability, a constant temperature oven type piezoelectric oscillator has been put to practical use, in which an oscillation element or an oscillation circuit or the entire oscillator is contained of a constant temperature oven and is made to be a constant temperature so as to be hardly affected by environmental temperature changes.

### [PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

In the above-described conventional constant temperature oven type piezoelectric oscillator, generally, the preset temperature of a constant temperature oven is set 5 to 10 degrees higher than maximum ambient temperature at the time of use of the oscillator to reduce the power consumption.

For this reason, as shown by the dotted lines in Fig. 2 and Fig. 3, the oscillation frequency of the oscillator varies greatly during from the power source of oscillator being on till  $T_r$ , that is, the time until a constant temperature oven reaches reaching a preset temperature  $T_{sw}$  (within a range of 10 to 60 minutes even differed from ambient temperature when the power source of oscillator being on, a preset temperature of a constant temperature oven, and thermal resistance inside of the constant temperature oven.), Accordingly, it has disadvantage that during the rise time  $T_r$  of oscillator, this device can not be used.

Also, devices to be used of the oscillator, for example, in a case of sending device, since oscillation frequency does not meet standards during the rise time  $T_r$ , it is required to provide a switching circuit to prevent from emitting the jamming radio waves being unwanted.

### [MEANS FOR SOLVING THE PROBLEMS]

A constant temperature oven type piezoelectric oscillator of the present invention, a voltage-controlled piezoelectric oscillator contained with thermosensitive element and heating element in a constant temperature oven, a temperature control part for controlling the heating element depending on output signal of the thermosensitive element, a temperature compensation part for compensating the frequency-temperature characteristics of the voltage-

controlled piezoelectric oscillator, a reference voltage generating section for outputting a constant voltage when a constant temperature oven reaches preset temperature, a switch for selecting which the output of the temperature compensation part or the output of the reference voltage generating section to be contacted with a frequency control terminal of a voltage-controlled piezoelectric oscillator, wherein the temperature compensation part comprises a temperature detector for detecting an ambient temperature of the voltage-controlled piezoelectric oscillator, an analog-digital converter in which the detected temperature signal of the temperature detector is digitally coded and a memory circuit for storing the frequency temperature compensation digital code corresponding to digital code of the analog-digital converter and digital-analog converter in which the frequency temperature compensation digital code read from the memory circuit is converted to an analog signal.

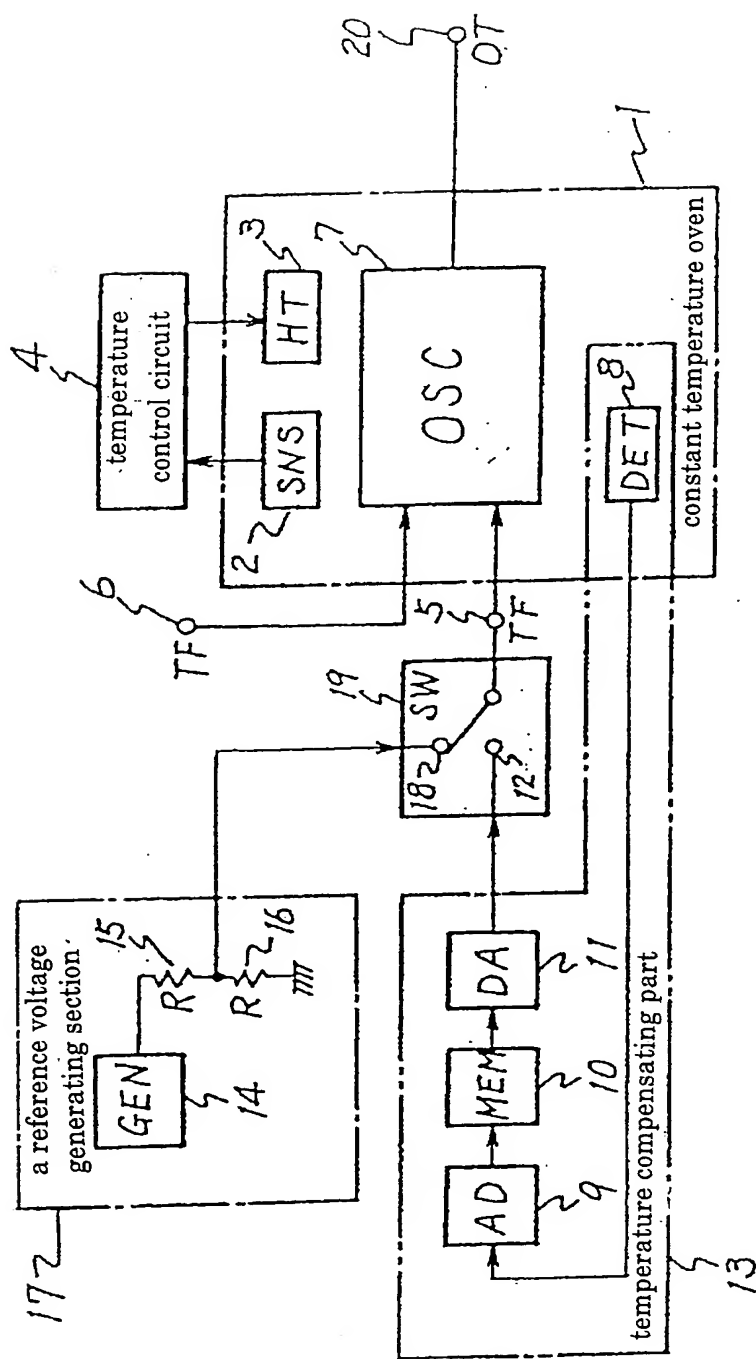
#### [EMBODIMENT]

Next, in order to detail the present invention, preferred embodiments of the invention will be explained using the accompanying drawings.

FIG. 1 is a block diagram showing an embodiment of the present invention, and FIG. 2 and FIG. 3 respectively shows an example of frequency-temperature characteristics and frequency- the characteristics of rise time of the voltage-controlled piezoelectric oscillator.

In Fig. 1, a voltage-controlled piezoelectric oscillator (hereinafter, OSC) 7 having the first and second frequency control terminals (hereinafter, TF) 5, 6 and an output terminal (hereinafter, OT) 20, a thermosensitive element (hereinafter, SNS) 2, a heating element (hereinafter, HT) 3, and temperature detector (hereinafter, DET) 8 are contained in a constant temperature oven 1. A temperature control circuit 4 controls HT3 by inputting

FIG. 1



温度を発振器の使用される最大周囲温度より5℃～10℃で高く設定している。

そのため第2図、第3図に破線で図示したように、発振器の電源を投入してから恒温槽が設定温度 $T_{set}$ に到達するまでの時間 $t_r$ （電源投入時の周囲温度、恒温槽の設定温度および恒温槽内の熱抵抗により異なるが10分～60分程度）の間、発振器の発振周波数は大きく変動する。従って、この発振器の立上り時間 $t_r$ の間は装置を使用できないという欠点がある。

また、発振器の使用装置、例えば送信装置の場合、この立上り時間 $t_r$ の間、発振周波数は規格外になるので、不要な妨害電波を発射しないように切換回路を設ける必要がある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の恒温槽型圧電発振器は、恒温槽内に感温素子および発熱体と共に収納された電圧制御圧電発振器と、前記感温素子の出力信号に応じて前記発熱体を制御する温度制御部と、前記電圧制御圧電発振器の周波数温度特性を補償する温度補

償部と、前記恒温槽が設定温度に到達したとき一定電圧を出力する基準電圧発生部と、前記電圧制御圧電発振器の周波数制御端子に前記温度補償部の出力および前記基準電圧発生部の出力のいずれかを選択して接続する切換器とを備え、前記温度補償部は前記電圧制御圧電発振器の周囲温度を検出する温度検出器と、この温度検出器の検出温度信号をデジタル化するアナログ・デジタル変換器と、このアナログ・デジタル変換器のデジタルコードに対応した周波数温度補償デジタルコードを記憶しておくメモリ回路と、このメモリ回路から読み出した周波数温度補償デジタルコードをアナログ化するデジタル・アナログ変換器とからなることを特徴とする。

〔実施例〕

次に本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図、第3図は第1図における電圧制御圧電発振器の周波数-温度特性、周波数-立上り時間特性の一例を示す図である。

第1図において恒温槽1内には第1、第2の周波数制御端子（以下TF）5、6と出力端子（以下OT）20とを有する電圧制御圧電発振器（以下OSC）7と、感温素子（以下SNS）2と、発熱体（以下HT）3および温度検出器（以下DET）8が封入されている。温度制御回路4はSNS2からの検出温度信号を入力としてHT3を制御し、恒温槽1内のOSC7を設定温度に維持する。温度検出器（以下DET）8はアナログ・デジタル変換器（以下AD）9、メモリ回路（以下MEM）10、デジタル・アナログ変換器（以下DA）11と共に温度補償部13をなし、DET8はOSC7の周囲温度を検出し、DET8の出力はAD9に入力されてデジタルコード化され、MEM10に入力される。MEM10にはOSC7の周波数-温度特性を補償するために、温度アドレス信号であるAD9のデジタルコードに対応した周波数温度補償デジタルコードをあらかじめ記憶させておき、OSC7の周囲温度が変化するとアドレス信号も変化し、MEM10から

そのアドレス信号に対応した周波数温度補償デジタルコードを読み出す。この読み出された周波数温度補償デジタルコードはDA11に入力されてアナログ信号に変換される。

そしてDET8により検出したOSC7の周囲温度が恒温槽1の設定温度より低いときは、切換器（以下SW）19を制御してDA11の出力をSW19の端子12、TF5を介してOSC7に入力する。このようにすると、OSC7は恒温槽が設定温度に到達するまで温度補償部13により温度補償される。

また、基準電圧発生部17では基準電圧発生器（以下GEN）14の出力電圧を第1、第2の抵抗器（以下R）15、16により分圧して端子18に出力する。そしてDET8により検出したOSC7の周囲温度が恒温槽1の設定温度と等しいかこれより高いときにはSW19を制御して基準電圧発生部17の出力の基準電圧をSW19の端子18、TF5を介してOSC7に接続する。このようにすると、恒温槽1が設定温度に到達し

the detected temperature signal from SNS 2 so as to keep OSC7 in the constant temperature oven 1 to the set temperature. The temperature detector (hereinafter, DET) 8 provided with analog-digital converter (hereinafter, AD) 9, a memory circuit (hereinafter, MEM) 10, and digital-analog converter (hereinafter, DA) 11 constitutes a temperature compensating part 13, and DET 8 detects an ambient temperature of OSC 7, an output of the DET 8 inputted to AD 9 in which the signal is digitally coded and the result is inputted to MEM 10. A frequency temperature compensation digital code corresponding to the digital code of AD 9 being temperature address signal is stored in advance in the MEM 10 for compensating the frequency-temperature characteristics of OSC 7, when the ambient temperature of OSC 7 is changed, the address signal also is changed, the frequency temperature compensation digital code corresponding to the address signal is read from MEM 10. The read frequency temperature compensation digital code is inputted in DA11 to be converted into an analog signal.

Then, when the ambient temperature of OSC 7 detected from DET 8 is lower than the preset temperature in the constant temperature oven 1, the switch (hereinafter, SW) 19 is controlled and the output of DA 11 is inputted to the OSC 7 via terminals 12 of SW 19 and TF 5. Thus, the OSC 7 is subjected to temperature by a temperature compensating part 13 till the constant temperature oven reaches a preset time.

Also, in the reference voltage generating section 17, the output voltage of reference voltage generator (hereinafter, GEN) 14 is divided by the first and second resistors (hereinafter, R) 15 and 16 to be output to a terminal 18. Thereafter, when the ambient temperature of OSC 7 detected from DET 8 is even to or higher than the preset temperature in the constant temperature oven 1, SW 19 is controlled and the reference voltage of the output voltage of the

reference voltage generating section 17 is connected OSC 7 via the terminal 18 of SW 19 and TF 5. Thus, when the constant temperature oven 1 reaches a preset temperature, a constant voltage is applied from the reference voltage generating section 17, therefore, the constant temperature oven 1 is compensated so as to keep a constant temperature constant by the SNS 2, HT 3, and a temperature control circuit 4.

In addition, TF 6 is for changing the frequency of OSC 7 from the outside.

In FIG. 2, a horizontal axis is the ambient temperature in OSC 7 and a longitudinal axis is the oscillation frequency. As shown by a solid line, the frequency of OSC 7 is subjected to temperature compensation electrically by a temperature compensation section 13 when the temperature is below the preset temperature  $T_{sw}$  of the constant temperature oven 1, and is subjected to temperature compensation thermally by keeping the temperature in the constant temperature oven 1 to be a constant when the temperature over the preset temperature  $T_{sw}$  of the constant temperature oven 1.

In FIG. 3, a horizontal axis is a elapsed time and a longitudinal axis is oscillation frequency of OSC 7. As shown by a solid line, the frequency of OSC 7 is subjected to temperature compensation electrically by the temperature compensation section 13 when the frequency of OSC 7 is below the rise time  $T_r$ , and is also subjected to temperature compensation thermally by the constant temperature oven 1 after a rise time  $T_r$  passes.

#### [EFFECT OF THE INVENTION]

As explained above, the present invention has effects that the rise time of the constant temperature oven type piezoelectric oscillator is made zero by providing the temperature compensating part so as to compensated



temperature electrically. Therefore, according to the present invention, the disadvantage of conventional oscillator that a device can not be used while a rise time (about 10 to 60 minutes) is not caused.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE RAWINGS

FIG.1 is a block diagram showing one embodiment of the present invention;

FIG.2 and FIG. 3 are drawings respectively showing an example of frequency-temperature characteristics and frequency- the characteristics of a rise time of the voltage-controlled piezoelectric oscillator in FIG. 1.

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1...constant temperature oven                          | 2...thermosensitive element (SNS)  |
| 3...heating element (HT)                               | 4...temperature control circuit    |
| 5.6..frequency control terminals (TF)                  |                                    |
| 7... voltage-controlled piezoelectric oscillator (OSC) |                                    |
| 8...temperature detector (DET)                         | 9...analog-digital converter (AD)  |
| 10.. a memory circuit (MEM)                            | 11.. digital-analog converter (DA) |
| 12.18..terminals                                       | 13...temperature compensating part |
| 14...reference voltage generator (GEN)                 | 15.16... resistor (R)              |
| 17...reference voltage generating section              |                                    |
| 19...switch (SW)                                       | 20... output terminal (OT)         |

Agent Patent attorney Uchihara Susumu

FIG. 2

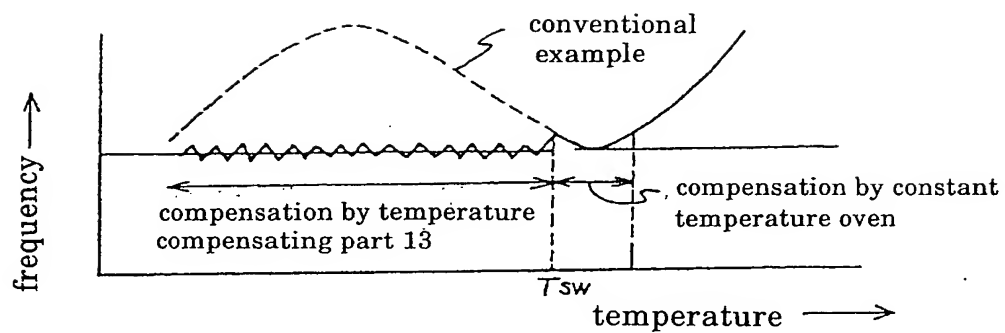
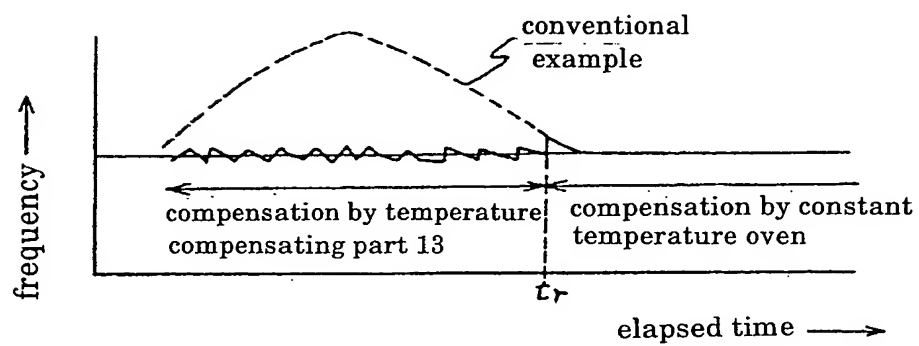


FIG. 3



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-146805

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

H 03 B 5/32

識別記号

庁内整理番号

A 7922-5J

⑭ 公開 平成2年(1990)6月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 恒温槽型圧電発振器

⑯ 特 願 昭63-301336

⑰ 出 願 昭63(1988)11月28日

⑱ 発 明 者 工 藤 鉄 男 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

#### 明 細 書

発 明 の 名 称

恒温槽型圧電発振器

特 許 請 求 の 範 囲

恒温槽内に感温素子および発熱体と共に収納された電圧制御圧電発振器と、前記感温素子の出力信号に応じて前記発熱体を制御する温度制御部と、前記電圧制御圧電発振器の周波数温度特性を補償する温度補償部と、前記恒温槽が設定温度に到達したとき一定電圧を出力する基準電圧発生部と、前記電圧制御圧電発振器の周波数制御端子に前記温度補償部の出力および前記基準電圧発生部の出力のいずれかを選択して接続する切換器とを備え、前記温度補償部は前記電圧制御圧電発振器の周囲温度を検出する温度検出器と、この温度検出器の検出温度信号をデジタル化するアナログ・デジタル変換器と、このアナログ・デジタル変換器のデジタルコードに対応した周波数温度補償デ

ジタルコードを記憶しておくメモリ回路と、このメモリ回路から読み出した周波数温度補償デジタルコードをアナログ化するデジタル・アナログ変換器とからなることを特徴とする恒温槽型圧電発振器。

発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は恒温槽型圧電発振器に関する。

〔従来の技術〕

従来、この種の発振器として周波数安定度の高い水晶発振器や弾性表面波発振器が実用化されており、さらに周波数安定度を高めるために、発振素子または発振回路あるいは発振器全体を恒温槽に収納して一定温度とし、周囲温度変化の影響を受けにくい恒温槽型圧電発振器が実用化されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の恒温槽型圧電発振器では、一般的に消費電力を少なくするために、恒温槽の設定

た時、基準電圧発生部17から一定電圧が印加され、恒温槽1はSNS2、HT3および温度制御回路4により一定温度を維持するよう温度補償される。

なおTF6は外部からOSC7の周波数を変化させるためのものである。

第2図において、横軸はOSC7の周囲温度、縦軸は発振周波数である。実線で示すように、OSC7の周波数は恒温槽1の設定温度 $T_{sw}$ 未満では温度補償部13により電氣的に温度補償され、恒温槽1の設定温度 $T_{sw}$ を超えると恒温槽1内の温度を一定に維持することにより熱的に温度補償される。

第3図において、横軸は経過時間、縦軸はOSC7の発振周波数である。実線で示すように、OSC7の周波数は立上り時間 $t_r$ 未満では温度補償部13により電氣的に温度補償され、立上り時間 $t_r$ 経過後は恒温槽1により熱的に温度補償される。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、温度補償部を設けて電氣的に温度補償することにより、恒温槽型圧電発振器の立上り時間を零にすることができる効果がある。従って本発明によれば、従来の発振器の欠点である立上り時間(10分~60分)の間、装置を使用できないということはなくなる。

#### 図面の簡単な説明

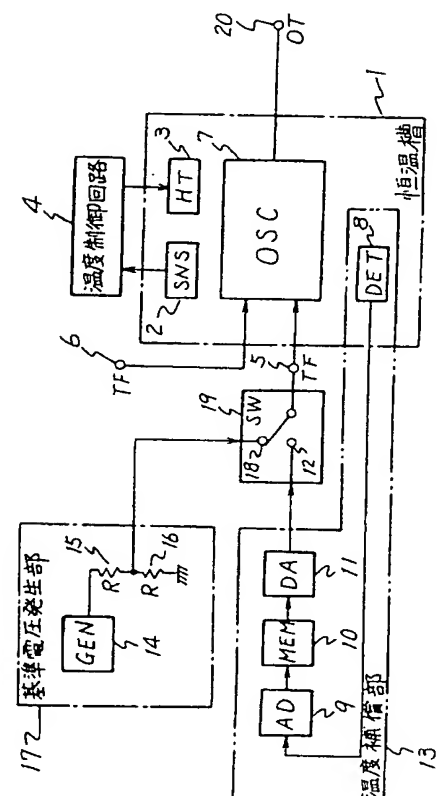
第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図、第3図は第1図における電圧制御圧電発振器の周波数-温度特性、周波数-立上り時間特性の一例を示す図である。

1…恒温槽、2…感温素子(SNS)、3…発熱体(HT)、4…温度制御回路、5、6…周波数制御端子(TF)、7…電圧制御圧電発振器(OSC)、8…温度検出器(DET)、9…アナログ・デジタル変換器(AD)、10…メモリ回路(MEM)、11…デジタル・アナログ変換器(DA)、12、18…端子、13…温度補償部、14…基準電圧発生器(GEN)、15、

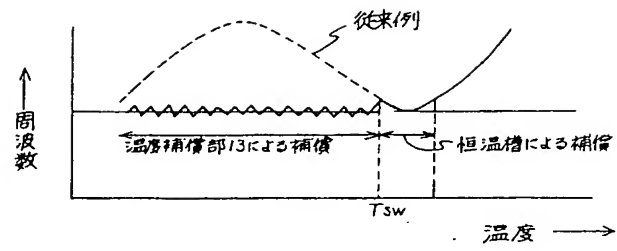
16…抵抗器(R)、17…基準電圧発生部、19…切換器(SW)、20…出力端子(OT)。

代理人 井理士 内 原 晋

第1図



第2図



第3図

